

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 12.10.2022 09:19:08

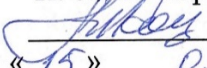
Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9853e9e5d0

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. зав. кафедрой ИСЭиА

 Колдаев А.И.

«15» 03 2021 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине «**Математическое моделирование для научно-технических**
расчетов»

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки:	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль):	Информационные системы и технологии в бизнесе
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Учебный план:	2021 г.
Изучается	на 3 курсе

Предисловие

1. Назначение: данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в бизнесе».

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование для научно-технических расчетов» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в бизнесе», утвержденной на заседании Учёного совета НТИ (филиал)СКФУ.

3. Разработчик: доцент кафедры Информационных систем, электропривода и автоматики Д.В. Болдырев,

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Информационных систем, электропривода и автоматики.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой Информационных систем, электропривода и автоматики.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель:

Кузьменко В.В. — и.о. директора НТИ (филиал) СКФУ, профессор кафедры гуманитарных и математических дисциплин

Члены экспертной группы

М.В. Должикова — заместитель директора по учебно-воспитательной работе НТИ (филиал) СКФУ;

А.И. Колдаев — доцент кафедры ИСЭиА

Эксперт, проводивший внешнюю экспертизу:

Н.А. Остапенко — кандидат технических наук, ведущий инженер-конструктор КБ модернизации ООО КИЭП «Энергомера» филиал АО «Электротехнические заводы «Энергомера»

7. Экспертное заключение: фонд оценочных средств отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта и способствует формированию требуемых компетенций.

8. Срок действия ФОС: на срок реализации образовательной программы.

Паспорт фонда оценочных средств
 для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
 по дисциплине «Математическое моделирование для научно-технических
 расчетов»

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии
 Направленность (профиль): Информационные системы и технологии в бизнесе
 Квалификация выпускника: Бакалавр
 Форма обучения: Заочная
 Учебный план: 2021 г.
 Изучается на 3 курсе

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы в соответствии с рабочей программой)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестации	Тип контроля	Наименование оценочного средства	Количество заданий для каждого уровня	
						Пороговый	Повышенный
ПК-3	Темы: 1-7	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	57	37
ПК-3	Темы: 1-7	Устный экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к устному экзамену	27	9

Составитель: Д.В. Болдырев

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Вопросы для собеседования
по дисциплине «Математическое моделирование для научно-
технических расчетов»**

Пороговый уровень

Тема 1. Основные положения теории моделирования

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Оригиналы, аналогии, гипотезы, модели.
3. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
4. Классификация видов моделирования.
5. Полное, неполное и приближенное моделирование.
6. Детерминированное и стохастическое моделирование.
7. Статическое и динамическое моделирование.
8. Непрерывное и дискретное моделирование.
9. Мысленное и реальное моделирование.
10. Наглядное, символическое и математическое моделирование.
11. Аналоговые и цифровые модели
12. Кибернетическое моделирование.
13. Макропроектирование и микропроектирование.
14. Характеристики моделей систем.

Тема 2. Математические модели

1. Формализация и алгоритмизация информационных процессов.
2. Законы функционирования системы.
3. Построение моделирующих алгоритмов.
4. Математическое моделирование в пространстве времени.
5. Математическое моделирование в пространстве состояний.
6. Требования к математической модели.
7. Устойчивость и корректность постановки задачи.
8. Корректность и сходимость численного метода.

Тема 3. Детерминированные модели

1. Понятие о статической идентификации систем.
2. Структурная и параметрическая идентификация.
3. Принцип метода наименьших квадратов.
4. Оценка качества линейной модели.
5. Уравнения движения систем с сосредоточенными и распределенными параметрами.
6. Линеаризация моделей систем.
7. Передаточные функции систем.

Тема 4. Стохастические модели

1. Понятие о регрессии.
2. Факторы и отклик.
3. Среднеквадратическая регрессия.
4. Коэффициент корреляции.
5. Коэффициенты регрессии.
6. Понятие о системах массового обслуживания.
7. Элементарный акт обслуживания.
8. Потоки событий.

9. Однородные и неоднородные потоки.
10. Потоки с ограниченным последствием.
11. Детерминированные и случайные потоки.
12. Ординарные потоки.
13. Стационарные потоки.
14. Функционирование элементарного канала обслуживания.
15. Функционирование элементарного прибора обслуживания.

Тема 5. Дискретные модели

1. Дискретно-детерминированные модели.
2. Конечные автоматы.
3. Абстрактные автоматы.
4. Синхронные и асинхронные автоматы.
5. Входной, выходной алфавиты и алфавит состояний автомата.
6. Начальное состояние автомата, функции переходов и выходов.
7. Вероятностные автоматы.

Тема 6. Сетевые модели

1. Понятие о теории сетей Петри.
2. Задание сети Петри, множество позиций, множество переходов, прямая и обратная функции инцидентности.

Тема 7. Имитационное моделирование

1. Имитационные модели информационных процессов.
2. Методика построения имитационной модели.
3. Инструментальные средства.
4. Языки моделирования.

Повышенный уровень

Тема 1. Основные положения теории моделирования

1. Применение теории подобия.
2. Концептуальные модели информационных систем.
3. Логическая структура моделей.
4. Индуктивный подход к построению моделей систем.
5. Системный подход к построению моделей систем.
6. Структурный подход к построению модели.
7. Функциональный подход к построению моделей.

Тема 2. Математические модели

1. Экзогенные и эндогенные переменные.
2. Устранимые и неустраиваемые погрешности
3. Случайные и систематические погрешности.
4. Погрешность исходных данных.
5. Методическая погрешность.
6. Погрешность численного метода.
7. Погрешность округления.
8. Погрешность вычислений, накопление погрешности вычислений.

Тема 3. Детерминированные модели

1. Построение линейной статической модели методом наименьших квадратов.
2. Повышение качества линейной модели.
3. Построение нелинейной статической модели методом наименьших квадратов.
4. Нормализация моделей систем.
5. Построение линейной динамической модели методом наименьших квадратов.

Тема 4. Стохастические модели

1. Понятие о дисперсионном анализе.
2. Сумма квадратов отклонений от среднего.
3. Сумма квадратов, обусловленная регрессией.
4. Сумма квадратов остатка.
5. Оценка значимости регрессии.
6. Множественная линейная регрессия.
7. Частные коэффициенты корреляции.
8. Пошаговая регрессия.
9. Элементы Q-схем.
10. Параметры Q-схем.
11. Классы приоритетов.

Тема 5. Дискретные модели

1. Автомат Мили.
2. Автомат Мура.

Тема 6. Сетевые модели

1. Задание N-схем.
2. Функционирование N-схем.
3. Разрешенные и запрещенные переходы.

Тема 7. Имитационное моделирование

1. Планирование имитационных экспериментов с моделями.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Вопросы к экзамену
по дисциплине «Математическое моделирование для научно-
технических расчетов»**

Пороговый уровень

1. Моделирование как метод научного познания
2. Классификация видов моделирования
3. Индуктивный подход к построению моделей систем
4. Системный подход к построению моделей систем
5. Функциональный подход к построению моделей систем
6. Макропроектирование и микропроектирование
7. Характеристики моделей систем
8. Формализация и алгоритмизация информационных процессов
9. Математическое моделирование в пространстве времени
10. Математическое моделирование в пространстве состояний
11. Погрешности математической модели
12. Распространение погрешности при вычислениях
13. Понятие о статической идентификации систем
14. Принцип метода наименьших квадратов
15. Динамические модели систем с сосредоточенными и распределенными параметрами
16. Передаточные функции
17. Понятие о регрессии. Среднеквадратическая регрессия
18. Понятие о дисперсионном анализе. Оценка значимости регрессии
19. Понятие о системах массового обслуживания
20. Основные положения теории конечных автоматов
21. Автомат Мили
22. Автомат Мура
23. Дискретно-детерминированные модели
24. Дискретно-стохастические модели
25. Понятие о теории сетей Петри
26. Имитационные модели информационных процессов
27. Методика построения имитационной модели

Повышенный уровень

1. Построение линейной статической модели методом наименьших квадратов
2. Построение нелинейной статической модели методом наименьших квадратов
3. Повышение качества статической модели
4. Линеаризация динамических моделей
5. Построение линейной динамической модели методом наименьших квадратов
6. Множественная линейная регрессия
7. Пошаговая регрессия
8. Q-схемы
9. N-схемы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Типовые задания и (или) иные материалы, необходимые
для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта
деятельности обучающихся по дисциплине

Компетентностно-ориентированные задания и задачи

1. В узел коммутации сообщений, состоящий из входного буфера, процессора, двух исходящих буферов и двух выходных линий, поступают сообщения с двух направлений. Сообщения с одного направления поступают во входной буфер, обрабатываются в процессоре, буферизуются в выходном буфере первой линии и передаются по выходной линии. Сообщения со второго направления обрабатываются аналогично, но передаются по второй выходной линии. Применяемый метод контроля потоков требует одновременного присутствия в системе не более трех сообщений на каждом направлении. Сообщения поступают через интервалы 15 ± 7 миллисекунд. Время обработки в процессоре равно 7 миллисекунд на сообщение, время передачи по выходной линии равно 15 ± 5 миллисекунд. Если сообщение поступает при наличии трех сообщений в направлении, то оно получает отказ. Смоделировать работу узла коммутации в течение 10 секунд. Определить загрузку устройств и вероятность отказа в обслуживании из-за переполнения буфера направления. Определить изменения в функции распределения времени передачи при снятии ограничений, вносимых методом контроля потоков.

2. Улицы, выходящие на четырехсторонний перекресток, имеют обозначения по направлению движения часовой стрелки **A**, **B**, **C** и **D**. Со стороны улицы **A** машины подходят к перекрестку каждые 3 ± 2 секунды, причем 30 % из них поворачивают направо в направлении **A – D**, а 20 % — налево в направлении **A – B**. Поворот налево возможен, если нет движения в направлении **C – A**. Со стороны улицы **C** машины подходят к перекрестку каждые 6 ± 2 секунды, причем 60 % из них проезжают прямо в направлении **C – A**, а 40 % — направо в направлении **C – B**. Поворот налево в направлении **C – D** запрещен. Светофор на перекрестке переключается каждые 20 секунд. Ширина всех улиц допускает движение в три ряда в каждом направлении. Машины преодолевают перекресток в любом направлении за 2 секунды. Машина, выехавшая на перекресток до момента переключения светофора, обязательно продолжает свое движение. На перекрестке одновременно может находиться не более одной машины для каждого направления движения. Смоделировать работу перекрестка по регулированию движения со стороны улиц **A** и **C** в течение получаса. Подсчитать число машин, проследовавших в каждом направлении. Определить среднюю и максимальную длину очереди машин для каждого направления движения.

3. Распределенный банк данных организован на базе трех удаленных друг от друга вычислительных центров **A**, **B** и **C**. Все центры связаны между собой каналами передачи данных, работающими в дуплексном режиме независимо друг от друга. В каждый из центров с интервалом времени 50 ± 20 минут поступают заявки на проведение поиска информации. Если компьютер центра, получившего заявку, свободен, в течение 2 ± 1 минуту производится ее предварительная обработка, в результате которой формируются запросы для центров **A**, **B** и **C**. В центре, получившем заявку от пользователя, начинается поиск информации по запросу, а на другие центры по соответствующим каналам за 1 минуту передаются тексты запросов, после чего там также может начаться поиск информации. Он продолжается в центре **A** — 5 ± 2 минуты, в центре **B** — 10 ± 2 минуты, в центре **C** — 15 ± 2 минуты. Тексты ответов передаются за 2 минуты по соответствующим каналам в центр, получивший заявку на поиск. Заявка считается выполненной, если получены ответы от всех трех центров. Каналы при своей работе не используют ресурсы компьютеров. Смоделировать процесс функционирования банка данных при условии, что всего обслуживается

100 заявок. Подсчитать число заявок, поступивших и обслуженных в каждом центре. Определить коэффициенты загрузки компьютеров каждого центра.

4. На обрабатывающий участок цеха поступают детали в среднем через **50** минут. Первичная обработка деталей производится на одном из двух станков. Первый станок обрабатывает деталь в среднем **40** минут и имеет до **4** % брака, второй — соответственно **60** минут и **8** % брака. Все бракованные детали возвращаются на повторную обработку на второй станок. Детали, попавшие в разряд бракованных дважды, считаются отходами. Вторичную обработку проводят также два станка в среднем по **100** минут каждый, причем первый станок обрабатывает имеющиеся в накопителе после первичной обработки детали, а второй станок подключается при образовании в накопителе задела больше трех деталей. Все интервалы времени распределены по экспоненциальному закону. Смоделировать обработку на участке **500** деталей. Определить загрузку второго станка на вторичной обработке и вероятность появления отходов. Определить возможность снижения задела в накопителе и повышения загрузки второго станка на вторичной обработке.

5. Система передачи данных обеспечивает передачу пакетов данных из пункта **A** в пункт **C** через транзитный пункт **B**. В пункт **A** пакеты поступают через 10 ± 5 миллисекунд. Здесь они буферизуются в накопителе емкостью **20** пакетов и передаются по любой из двух линий AB_1 — за время **20** миллисекунд или AB_2 — за время 20 ± 5 миллисекунд. В пункте **B** они снова буферизуются в накопителе емкостью **25** пакетов и далее передаются по линиям BC_1 за 25 ± 3 миллисекунд и BC_2 за **25** миллисекунд, причем пакеты из AB_1 поступают в BC_1 , а из AB_2 — в BC_2 . Чтобы не было переполнения накопителя, в пункте **B** вводится пороговое значение его емкости — **20** пакетов. При достижении очередью порогового значения происходит подключение резервной аппаратуры, и время передачи снижается для линий BC_1 и BC_2 до **15** миллисекунд. Смоделировать прохождение через систему передачи данных **500** пакетов. Определить вероятность подключения резервной аппаратуры и характеристики очереди пакетов в пункте **B**. В случае возможности его переполнения определить необходимое для нормальной работы пороговое значение емкости накопителя.

6. В морском порту имеются два причала: старый и новый. У старого причала одновременно могут швартоваться два судна. Здесь работают два порталных крана, производящие разгрузку-погрузку судна за 40 ± 10 часов. У нового причала имеется место для пяти судов. Здесь работают три крана, производящие разгрузку-погрузку за 20 ± 5 часов. Суда прибывают в акваторию порта каждые 5 ± 3 часа, причем около **40** % из них составляют суда, имеющие приоритет в обслуживании. В ожидании места у причала судно бросает якорь на рейде. Для швартовки и отхода судна от причала требуется по **1** часу времени. Судам, имеющим приоритет в обслуживании, место у причала предоставляется в первую очередь. Разгрузку-погрузку судна всегда производит один кран. Смоделировать процесс начала навигации в морском порту при условии, что в акваторию порта зашли **150** судов. Подсчитать число судов, обслуженных на каждом причале, и зафиксировать максимальное количество судов на рейде. Определить среднее время ожидания места у причала отдельно для судов, имеющих и не имеющих приоритета в обслуживании, а также коэффициенты загрузки порталных кранов.

7. Диспетчер управляет внутривзаводским транспортом и имеет в своем распоряжении два грузовика. Заявки на перевозки поступают к диспетчеру каждые 5 ± 4 минуты. С вероятностью **0,5** диспетчер запрашивает по радио один из грузовиков и передает ему заявку, если тот свободен. В противном случае он запрашивает другой грузовик и таким образом продолжает сеансы связи, пока один из грузовиков не освободится. Каждый сеанс связи длится ровно **1** минуту. Диспетчер допускает накопление у себя до пяти заявок, после чего вновь прибывшие заявки получают отказ. Грузовики выполняют заявки на перевозку за 12 ± 8 минут. Смоделировать работу внутривзаводского транспорта в течение **10** часов. Подсчитать число обслуженных и отклоненных заявок. Определить коэффициенты загрузки грузовиков.

8. Вычислительная система состоит из трех рабочих станций. С интервалом 3 ± 1 минута в систему поступают задания, которые с вероятностями $P_1 = 0,4$, $P_2 = 0,3$ адресуются одной из трех станций. Перед каждой станцией имеется очередь заданий, длина которой не ограничена. После обработки задания первой станцией оно с вероятностью $P_{12} = 0,3$ поступает в оче-

редь ко второй станции и с вероятностью $P_{13} = 0,7$ — в очередь к третьей станции. После обработки второй или третьей станцией задание считается выполненным. Продолжительность обработки заданий на разных станциях характеризуется интервалами времени: $T_1 = 7 \pm 4$ минуты, $T_2 = 3 \pm 1$ минута, $T_3 = 5 \pm 2$ минуты. Смоделировать процесс обработки **200** заданий. Определить максимальную длину каждой очереди и коэффициенты загрузки рабочих станций.

9. Детали, необходимые для работы цеха, находятся на цеховом и центральном складах. На цеховом складе хранится **20** комплектов деталей, потребность в которых возникает через **60** \pm **10** минут и составляет один комплект. В случае снижения запасов до трех комплектов в течение **60** минут формируется заявка на пополнение запасов цехового склада до полного объема в **20** комплектов, которая посылается на центральный склад, где в течение **60** \pm **20** минут происходит комплектование и за **60** \pm **5** минут осуществляется доставка деталей в цех. Смоделировать работу цеха в течение **400** часов. Определить вероятность простоя цеха из-за отсутствия деталей и среднюю загрузку цехового склада. Определить момент пополнения запаса склада, при котором вероятность простоя цеха будет равна **0**.

10. Магистраль передачи данных состоит из двух каналов (основного и резервного) и общего накопителя. При нормальной работе сообщения передаются по основному каналу за **7** \pm **3** секунды. В основном канале происходят сбои через интервалы времени **200** \pm **35** секунд. Если сбой происходит во время передачи, то за **2** секунды запускается запасной канал, который передает прерванное сообщение с самого начала. Восстановление основного канала занимает **23** \pm **7** секунд. После восстановления резервный канал выключается, и основной канал продолжает работу с очередного сообщения. Сообщения поступают через **9** \pm **4** секунды и остаются в накопителе до окончания передачи. В случае сбоя передаваемое сообщение передается повторно по запасному каналу. Смоделировать работу магистрали передачи данных в течение одного часа. Определить загрузку запасного канала, частоту отказов канала и число прерванных сообщений. Определить функцию распределения времени передачи сообщений по магистрали.

11. Двухколейная железная дорога имеет между станциями **A** и **B** однокольный участок с разъездом **C**. На разъезде имеется запасной путь, на котором один состав может пропустить встречный поезд. К станциям **A** и **B** поезда прибывают с двухколейных участков каждые **40** \pm **10** минут. Участок пути **A** — **C** поезда преодолевают за **15** \pm **3** минуты, а участок пути **B** — **C** — за **20** \pm **3** минуты. Со станций **A** и **B** поезда пропускаются на однокольный участок до разъезда только при условии, что участок свободен, а на разъезде не стоит состав. После остановки на разъезде поезда пропускаются на участок сразу после его освобождения. Поезд останавливается на разъезде, если по лежащему впереди него участку пути движется встречный поезд. Смоделировать работу однокольного участка железной дороги при условии, что в направлении **A** — **B** через него должны проследовать **50** составов. Определить среднее время ожидания составов на станциях **A** и **B**, а также среднее время ожидания на разъезде **C** и коэффициент загрузки запасного пути.

12. Система обработки информации содержит мультиплексный канал и три рабочие станции. Сигналы от датчиков поступают на вход канала через интервалы времени **10** \pm **5** микросекунд. В канале они буферизуются и предварительно обрабатываются в течение **10** \pm **3** микросекунд. Затем они поступают на обработку той станцией, где имеется наименьшая по длине входная очередь. Емкости входных накопителей во всех станциях рассчитаны на хранение величин **10** сигналов. Время обработки сигнала любой станцией равно **33** микросекунды. Смоделировать процесс обработки **500** сигналов, поступающих с датчиков. Определить средние времена задержки сигналов в канале и в рабочих станциях и вероятности переполнения входных накопителей. Обеспечить ускорение обработки сигнала станциями до **25** микросекунд при достижении суммарной очереди сигналов значения **25** единиц.

13. Транспортный цех объединения обслуживает три филиала **A**, **B** и **C**. Грузовики перевозят изделия из **A** в **B** и из **B** в **C**, возвращаясь затем в **A** без груза. Погрузка в **A** занимает **20** минут, переезд из **A** в **B** длится **30** минут, разгрузка и погрузка в **B** — **40** минут, переезд в **C** — **30** минут, разгрузка в **C** — **20** минут и переезд в **A** — **20** минут. Если к моменту погрузки в **A** и **B** отсутствуют изделия, грузовики уходят дальше по маршруту. Изделия в **A** выпускаются партиями по **1000** штук через **20** \pm **3** минуты, в **B** — такими же партиями через **20** \pm **5** минут. На линии рабо-

тает **8** грузовиков, каждый перевозит **1000** изделий. В начальный момент все грузовики находятся в филиале **A**. Смоделировать работу транспортного цеха объединения в течение **1000** часов. Определить частоту пустых перегонов грузовиков между **A** и **B**, **B** и **C** и сравнить с характеристиками, полученными при равномерном начальном распределении грузовиков между филиалами и операциями.

14. Самолеты прибывают для посадки в район аэропорта каждые 10 ± 5 мин. Если взлетно-посадочная полоса свободна, прибывший самолет получает разрешение на посадку. Если полоса занята, самолет выполняет полет по кругу и возвращается к аэропорту через каждые **4** минуты. Если после пятого круга самолет не получает разрешения на посадку, он отправляется на запасной аэродром. В аэропорту через каждые 10 ± 2 минуты к взлетно-посадочной полосе вырываются готовые к взлету машины и получают разрешение на взлет, если полоса свободна. Для взлета и посадки самолеты занимают полосу ровно на **2** минуты. Если при свободной полосе одновременно один самолет прибывает для посадки, а другой — для взлета, полоса предоставляется взлетающей машине. Смоделировать работу аэропорта в течение суток. Подсчитать количество самолетов, которые взлетели, сели и были направлены на запасной аэродром. Определить коэффициент загрузки взлетно-посадочной полосы.

15. На вычислительном центре в обработку принимаются три класса заданий **A**, **B** и **C**. Исходя из наличия оперативной памяти компьютера, задания классов **A** и **B** могут решаться одновременно. Задания класса **C** монополизируют компьютер. Задания класса **A** поступают через 20 ± 5 минут, класса **B** — через 20 ± 10 минут и класса **C** — через 30 ± 10 минут и требуют для выполнения: класс **A** — 20 ± 5 минут, класс **B** — 21 ± 3 минуты и класс **C** — 28 ± 5 минут. Задачи класса **C** загружаются в компьютер, если он свободен. Задачи классов **A** и **B** могут подгружаться к решаемой задаче. Смоделировать работу вычислительного центра в течение **80** часов. Определить загрузку компьютера.

16. На участке термической обработки выполняются цементация и закаливание шестерен, поступающих через 10 ± 5 минут. Цементация занимает 10 ± 7 минут, а закаливание — 10 ± 6 минут. Качество определяется суммарным временем обработки. Шестерни со временем обработки больше **25** минут покидают участок, со временем обработки от **20** до **25** минут передаются на повторную закалку и при времени обработки меньше **20** минут должны пройти повторную полную обработку. Детали с суммарным временем обработки меньше **20** минут считаются вторым сортом. Смоделировать процесс обработки на участке **400** шестерен. Определить функцию распределения времени обработки и вероятности повторения полной и частичной обработки. При выходе продукции без повторной обработки менее **90** % обеспечить на участке мероприятия, дающие гарантированный выход продукции первого сорта **90** %.

17. Специализированное вычислительное устройство, работающее в режиме реального времени, имеет в своем составе два процессора, соединенные с общей оперативной памятью. В режиме нормальной эксплуатации задания выполняются на первом процессоре, а второй является резервным. Первый процессор характеризуется низкой надежностью и работает безотказно лишь в течение 150 ± 20 минут. Если отказ происходит во время выполнения задания, в течение **2** минут производится включение второго процессора, который продолжает выполнение прерванного задания, а также выполняет и последующие задания до восстановления первого процессора. Это восстановление происходит за 20 ± 10 минут, после чего начинается выполнение очередного задания на первом процессоре, а резервный выключается. Задания поступают на устройство каждые 10 ± 5 минут и решаются за 5 ± 2 минуты. Надежность резервного процессора считается идеальной. Смоделировать процесс работы устройства в течение **50** часов. Подсчитать число выполненных и отклоненных заданий и число отказов процессора. Определить максимальную длину очереди заданий и коэффициент загрузки резервного процессора.

18. На комплектовочный конвейер сборочного цеха каждые 5 ± 1 минута поступают **5** изделий первого типа и каждые 20 ± 7 минут поступают **20** изделий второго типа. Конвейер состоит из секций, вмещающих по **10** изделий каждого типа. Комплектация начинается только при наличии деталей обоих типов в требуемом количестве и длится **10** минут. При нехватке деталей секция конвейера остается пустой. Смоделировать работу конвейера сборочного цеха в течение **8**

часов. Определить вероятность пропуска секции, средние и максимальные очереди по каждому типу изделий. Определить целесообразность перехода на секции по **20** изделий со временем комплектации **20** минут.

19. Пять операторов работают в справочной телефонной сети города, сообщая номера телефонов по запросам абонентов, которые обращаются по одному номеру. Автоматический коммутатор переключает абонента на того оператора, в очереди которого ожидает наименьшее количество абонентов, причем наибольшая допустимая длина очереди перед оператором — два абонента. Если все очереди имеют максимальную длину, вновь поступивший вызов получает отказ. Обслуживание абонентов операторами длится 30 ± 20 секунд. Вызовы поступают в справочную через каждые 5 ± 3 секунды. Смоделировать обслуживание **200** вызовов. Подсчитать количество отказов. Определить коэффициенты загрузки операторов справочной.

20. В системе передачи данных осуществляется обмен пакетами данных между пунктами **A** и **B** по дуплексному каналу связи. Пакеты поступают в пункты системы от абонентов с интервалами времени между ними 10 ± 3 миллисекунды. Передача пакета занимает **10** миллисекунд. В пунктах имеются буферные регистры, которые могут хранить два пакета (включая передаваемый). В случае прихода пакета в момент занятости регистров пунктам системы предоставляется выход на спутниковую полудуплексную линию связи, которая осуществляет передачу пакетов данных за 10 ± 5 миллисекунд. При занятости спутниковой линии пакет получает отказ. Смоделировать обмен информацией в системе передачи данных в течение одной минуты. Определить частоту вызовов спутниковой линии и ее загрузку. В случае возможности отказов определить необходимый для безотказной работы системы объем буферных регистров.

21. Из литейного цеха на участок обработки и сборки заготовки поступают через 20 ± 5 минут. Треть из них обрабатывается в течение **60** минут и поступает на комплектацию. Две трети заготовок обрабатывается за **30** минут перед комплектацией, которая требует наличия одной детали первого типа и двух деталей второго. После этого все три детали подаются на сборку, которая занимает 60 ± 2 минуты для первой детали и 60 ± 8 минут для двух других, причем они участвуют в сборке одновременно. При наличии на выходе одновременно всех трех деталей изделие покидает участок. Смоделировать работу участка в течение **100** часов. Определить места образования и характеристики возможных очередей.

22. С интервалом времени 5 ± 2 минуты детали поштучно поступают к станку на обработку и до начала обработки хранятся на рабочем столе, который вмещает **3** детали. Если свободных мест на столе нет, вновь поступающие детали укладываются в тележку, которая вмещает **5** деталей. Если тележка заполняется до нормы, ее увозят к другим станкам, а на ее место через 8 ± 3 минуты ставят порожнюю тележку. Если во время отсутствия тележки поступает очередная деталь и не находит на столе места, она переправляется к другому станку. Рабочий берет детали на обработку в первую очередь из тележки, а если она пуста — со стола. Обработка деталей производится за 10 ± 5 минут. Смоделировать процесс обработки на станке **100** деталей. Подсчитать число заполненных тележек и число деталей, поштучно переправленных к другому станку.

23. В специализированной вычислительной системе периодически выполняются три вида заданий, которые характеризуются тремя уровнями приоритета. Каждое новое задание запускается оператором с пульта в течение 50 ± 30 секунд. После запуска задания оно требует для своего выполнения 100 ± 50 секунд времени работы процессора, причем задания более высокого приоритета прерывают выполнение задач более низкого приоритета. Результаты обработки задания выводятся на печать без прерываний в течение 30 ± 10 секунд, после чего производится их анализ в течение 60 ± 20 секунд, и задание запускается снова. Можно считать, что при работе оператора и при выводе результатов на печать процессор не используется. Смоделировать процесс работы системы при условии, что задание высшего уровня приоритета выполняется **100** раз. Подсчитать число циклов выполнения остальных заданий и определить коэффициенты загрузки технических средств системы.

24. На склад готовой продукции предприятия каждые 5 ± 2 минуты поступают изделия типа **A** партиями по **500** штук, а каждые 20 ± 5 минут — изделия типа **B** партиями по **2000** штук. С

интервалом времени 10 ± 5 минут к складу подъезжают автомобили, в каждый из которых надо погрузить по **1000** штук изделий типа **A** и **B**. Погрузка начинается, если изделия обоих типов имеются на складе в нужном количестве, и продолжается 10 ± 2 минуты. У склада одновременно могут находиться не более трех автомобилей, включая автомобиль, стоящий под погрузкой. Автомобили, не нашедшие места у склада, уезжают с его территории без груза. Смоделировать работу склада при условии, что загрузиться должны **50** автомобилей. Подсчитать число автомобилей, уехавших без груза. Определить среднее и максимальное количество изделий каждого типа, хранящихся на складе.

25. В устройство, работающее в системе управления технологическим процессом, через каждые 3 ± 1 секунду поступает информация от датчиков и измерительных устройств. До обработки информационные сообщения накапливаются в буферной памяти емкостью в одно сообщение. Продолжительность обработки сообщений — 5 ± 2 секунды. Динамика технологического процесса такова, что имеет смысл обрабатывать сообщения, ожидавшие в буферной памяти не более **12** секунд. Такие сообщения считаются потерянными. Смоделировать процесс поступления в ЭВМ **200** сообщений. Подсчитать число потерянных сообщений и определить коэффициент загрузки устройства.

26. Информационно-поисковая система построена на базе двух компьютеров и имеет один терминал для ввода и вывода информации. Первый компьютер обеспечивает поиск научно-технической информации (вероятность обращения — **0,7**), а второй — развлекательной (вероятность обращения — **0,3**). Пользователи обращаются к услугам системы каждые 5 ± 2 минуты. Если в очереди к терминалу ожидают **10** пользователей, то вновь прибывшие получают отказ в обслуживании. Поиск информации на первом компьютере продолжается 6 ± 4 минуты, а на втором — 3 ± 2 минуты. Для установления связи с нужным компьютером и передачи текста запроса пользователи тратят 2 ± 1 минуту. Вывод результатов поиска происходит за **1** минуту. Смоделировать процесс работы системы за **8** часов. Определить среднюю и максимальную длину очереди, и коэффициенты загрузки технических средств системы. Оценить, как изменятся параметры очереди, если будет установлен еще один терминал.

27. Вычислительная система включает три рабочие станции. В систему в среднем через **30** секунд поступают задания, которые попадают в очередь на первую станцию, где они обрабатываются около **30** секунд. После этого задание поступает одновременно на вторую и третью станцию. Вторая станция может обработать задание за 14 ± 5 секунд, а третья — за 16 ± 1 секунду. Окончание обработки задания на любой станции означает снятие ее с решения с той и другой станции. В свободное время вторая и третья станции заняты обработкой фоновых задач. Смоделировать работу системы в течение **4** часов. Определить необходимую емкость накопителей перед всеми станциями, коэффициенты загрузки станций и функцию распределения времени обслуживания заданий. Определить производительность второй и третьей станций на решении фоновых задач при условии, что одна фоновая задача решается **2** минуты.

28. На сборочный участок цеха предприятия через интервалы времени, распределенные экспоненциально со средним значением **10** минут, поступают партии, каждая из которых состоит из трех деталей. Половина всех поступающих деталей перед сборкой должна пройти предварительную обработку в течение **7** минут. На сборку подаются обработанная и необработанная детали. Процесс сборки занимает **6** минут. Затем изделие поступает на регулировку, продолжающуюся в среднем **8** минут (ее время выполнения распределено экспоненциально). В результате сборки возможно появление **4** % бракованных изделий, которые не поступают на регулировку, а направляются снова на предварительную обработку. Смоделировать работу участка в течение **24** часов. Определить возможные места появления очередей и их вероятностно-временные характеристики. Выявить причины их возникновения, предложить меры по их устранению и промоделировать скорректированную систему.

29. Банк данных информационной системы организован на базе двух рабочих станций, соединенных дуплексным каналом связи. Поступающий запрос обрабатывается на первой станции и с вероятностью **50** % необходимая информация обнаруживается на месте. В противном случае необходима посылка запроса во вторую станцию. Запросы поступают через 10 ± 3 секунды, пер-

вичная обработка запроса занимает **2** секунды, выдача ответа требует **18 ± 2** секунды, передача по каналу связи занимает **3** секунды. Временные характеристики второй станции аналогичны характеристикам первой. Смоделировать прохождение через систему **400** запросов. Определить необходимую емкость накопителей перед рабочими станциями, обеспечивающую безотказную работу системы, и функцию распределения времени обслуживания заявки.

30. На вычислительный центр через **400 ± 100** секунд поступают задания длиной **500 ± 200** байт. Скорость ввода, вывода и обработки заданий — **100** байт в секунду. Задания проходят последовательно процедуры ввода, обработки и вывода, накапливаясь перед каждой операцией. После вывода **5 %** заданий оказываются выполненными неправильно вследствие сбоев и возвращаются на ввод. Для ускорения обработки задания в очередях располагаются по возрастанию их длины, т. е. короткие сообщения обслуживают в первую очередь. Задания, выполненные неверно, возвращаются на ввод и во всех очередях обслуживаются первыми. Смоделировать работу вычислительного центра в течение **30** часов. Определить необходимую емкость буферов и функцию распределения времени обслуживания заданий.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Тестовые задания

1. Модель — это...
 - +мысленный или условный образ какого-либо объекта, процесса или явления, используемый в качестве его «заместителя»
 - мысленный образ какого-либо объекта, построенный на основе сходства или подобия
 - формула или система уравнений, описывающая сходные явления
 - реальный прототип какого-либо устройства

2. Модель целесообразно использовать...
 - +для отражения планируемых свойств
 - в случаях, когда оригинал заведомо дешевле стоимости модели
 - +при недоступности оригинала для испытаний
 - +при необходимости смоделировать поведение системы в длительном периоде
 - всегда

3. В общем случае не является плодом человеческой мысли _____ модель (ответ записать одним словом с маленькой буквы в именительном падеже единственного числа).
 - + натурная

4. Какой модели быть не может?
 - реальной математической
 - реальной физической
 - +идеальной физической
 - идеальной математической

5. К классификационным признакам модели относятся...
 - дуальное управление
 - +степень детализации модели
 - +способность самоорганизации
 - +реализация принципа замкнутого управления
 - +деление по функциональным качествам системы

6. Неверным видом подобия при моделировании систем является...
 - математическое подобие
 - полное подобие
 - +примерное подобие
 - неполное подобие

7. Процесс формирования модели определяют этапы...
 - поиск — рекомендация:
 - +начальный вариант — оценка варианта
 - определение цели — нахождение альтернатив
 - нет верного ответа

8. Модели, которые являются формой организации и представления знаний, средством соединения новых знаний с имеющимися, называются _____ (ответ записать одним словом с маленькой буквы в творительном падеже множественного числа).

+познавательными

9. Целенаправленно отобранная информация об объекте, которая отражает наиболее существенные для исследователя свойства этого объекта, — это _____ модель (ответ записать одним словом с маленькой буквы в именительном падеже единственного числа).

+информационная

10. Параметрическое представление процесса циркуляции информации, подлежащее автоматизированной обработке, — это...

+инфологическая модель

–гносеологическая модель

–сенсуальная модель

–концептуальная модель

11. Абстрактная модель, выявляющая причинно-следственные связи, присущие исследуемому объекту и существенные в рамках определенного исследования, — это...

+концептуальная модель

–инфологическая модель

–гносеологическая модель

–сенсуальная модель

12. Уровень моделирования, на котором каждому множеству, булевой матрице бинарных отношений или структурному графу соответствуют наборы логических отношений между входящими в них элементами, называется _____ (ответ записать одним словом с маленькой буквы в творительном падеже единственного числа).

+логическим

13. Для изучения каких систем используется аналитическое моделирование?

+сравнительно простых

–любых

–сложных

14. Математическая модель — это...

–точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала

–приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала

+приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала

–точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала

15. Какой из шагов не входит в состав исследования объекта, процесса или системы и составления их математического описания при математическом моделировании, но является частью математического моделирования?

–выделение наиболее существенных черт и свойств реального объекта или процесса

–определение внешних связей и описание их с помощью ограничений, уравнений, равенств, неравенств, логико-математических конструкций

+построение алгоритма, моделирующего поведение объекта, процесса или системы

—определение переменных, т.е. параметров, значения которых влияют на основные черты и свойства объекта

16. Построение математической модели заключается...

—в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат

+в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат

—в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат

—в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат

17. Модели, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий и их элементы (элементы модели) достаточно точно установлены, называются _____ (ответ записать одним словом с маленькой буквы в творительном падеже множественного числа).

+детерминированными

18. Укажите метод, неприменяемый для компьютерного моделирования:

+экспериментальный анализ

—точное решение в виде формул

—численное решение

19. При построении математической модели возникают проблемы...

+определения числа параметров модели

+определения значений параметров модели

+выбора структуры модели

—выбора критерия оценки качества модели

20. Аналитический подход к построению математической модели требует наличия...

+экспериментальных данных

—нестационарности объекта

+знаний о закономерностях, действующих в системе

—стохастичности объекта

21. Наилучшей считается модель, которая имеет...

—нулевую ошибку на экспериментальных данных

—больше всего параметров (коэффициентов)

+наименьшую ошибку на контрольных точках

—наибольшее число переменных

22. Без математической модели можно обойтись при решении задачи...

+стабилизации системы

—программного управления системой

—поискового управления системой

—оптимального управления системой

23. Каким количеством нелинейных уравнений описывается модель, если законы функционирования модели нелинейные, а моделируемые процесс или система обладают одной степенью свободы?
- три
 - двумя
 - +одним
24. Какой из способов аппроксимации данных нашел большее применение на практике?
- нет правильного ответа
 - способ, который требует, чтобы аппроксимирующая кривая $F(x)$, аналитический вид которой необходимо найти, не проходила ни через одну узловую точку таблицы
 - способ, который требует, чтобы аппроксимирующая кривая $F(x)$, аналитический вид которой необходимо найти, проходила через все узловые точки таблицы
 - +способ, заключающийся в сглаживании опытных данных
25. В чем заключается сглаживание опытных данных методом наименьших квадратов?
- при сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривую $F(x)$ стремятся провести так, чтобы ее отклонения от табличных данных по всем узловым точкам были максимальными
 - +при сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривую $F(x)$ стремятся провести так, чтобы ее отклонения от табличных данных по всем узловым точкам были минимальными
 - при сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривую $F(x)$ стремятся провести так, чтобы ее отклонения от табличных данных по большинству узловых точек были максимальными
 - при сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривую $F(x)$ стремятся провести так, чтобы ее отклонения от табличных данных (уклонения) по большинству узловых точек были минимальными
26. Что требуется для нахождения объективных и устойчивых характеристик процесса при статистическом моделировании?
- одинарное воспроизведение процесса
 - многократное воспроизведение процесса, с последующей статической обработкой полученных данных
 - +многократное воспроизведение процесса, с последующей статистической обработкой – полученных данных
27. Укажите наиболее точное определение имитационных моделей:
- имитационные модели имитируют разброс опытных данных
 - имитационные модели имитируют численное решение модели
 - +имитационные модели имитируют поведение реальных объектов, процессов или систем
28. Назначение имитационных моделей — ...
- служить «заместителем» оригинала
 - служить для отображения взаимодействия между элементами внутри исследуемого объекта
 - описывать в общем виде преобразование информации в системе
 - +обеспечивать выдачу выходного сигнала моделируемой системы, если на ее взаимодействующие подсистемы поступает входной сигнал
29. Какой фактор определяет использование статистической имитационной модели?
- скорость процесса
 - +случайные воздействия
 - высокая требуемая точность

—количество имитируемых элементов

30. Какие математические модели применяются при имитационном моделировании?

—с помощью которых нельзя заранее вычислить или предсказать поведение системы, а для предсказания поведения системы необходим вычислительный эксперимент (имитация) на математической модели для всех возможных исходных данных

+с помощью которых нельзя заранее вычислить или предсказать поведение системы, а для предсказания поведения системы необходим вычислительный эксперимент на математической модели при заданных исходных данных

—с помощью которых можно заранее вычислить или предсказать поведение системы, и для предсказания поведения системы нет необходимости в применении вычислительного эксперимента на математической модели при заданных исходных данных

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Критерии и шкалы оценивания для проведения
промежуточной аттестации обучающихся**

Повышенный уровень	Базовый уровень	Компетенции не сформированы
<p><i>Критерий 1.</i> Знает и понимает термины, определения, основные закономерности, может самостоятельно их интерпретировать и использовать; дает полный, развернутый ответ</p>	<p><i>Критерий 1.</i> Знает термины и определения, но допускает неточности; знает основные закономерности, способен их интерпретировать, но не способен использовать; дает часть ответа на вопрос.</p>	<p><i>Критерий 1.</i> Не знает термины и определения, основные закономерности, не способен их интерпретировать и использовать; ответ не дает.</p>
<p><i>Критерий 2.</i> Самостоятельно анализирует теоретический материал, умеет применять теоретическую базу при выполнении практических заданий; выполняет задания повышенной сложности, предлагает собственный метод решения, грамотно обосновывает его ход; самостоятельно анализирует решение и делает выводы.</p>	<p><i>Критерий 2.</i> Умеет выполнять практические задания, но не всех типов; способен решать задачи по заданному алгоритму; испытывает затруднения при анализе теоретического материала в применении теории при решении задач и обосновании решения; допускает ошибки при выполнении заданий, нарушение логики решения; испытывает затруднения с выводами.</p>	<p><i>Критерий 2.</i> Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбирать типовой алгоритм решения; не может установить взаимосвязь теории с практикой, не способен ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может проанализировать теоретический материал и обосновать выбор метода решения задач; не делает выводы.</p>
<p><i>Критерий 3.</i> Владеет методикой решения стандартных задач и заданий, использует полученные навыки при решении нестандартных задач; выполняет трудовые действия быстро, качественно, самостоятельно без посторонней помощи, производит оценку.</p>	<p><i>Критерий 3.</i> Не владеет методикой решения стандартных задач и заданий, испытывает трудности при выполнении поставленных задач; выполняет трудовые действия медленно, с недостаточным качеством; оценивает факты и собственные трудовые действия только с помощью наставника.</p>	<p><i>Критерий 3.</i> Не обладает навыками выполнения поставленных задач; не способен выполнять трудовые действия или выполняет очень медленно, некачественно, не достигая поставленных задач; не видит различий между фактами и оценочными суждениями; не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия, не способен к рефлексии</p>

Критерии оценки ответов при собеседовании:

«5» (отлично): студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценки практических работ

«5» (отлично): выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания практической работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания практической работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.